

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## **Prioritätsbescheinigung DE 10 2004 016 640.4 über die Einreichung einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 016 640.4

**Anmeldetag:** 30. März 2004

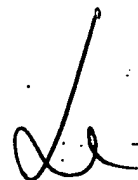
**Anmelder/Inhaber:** Andreas Kufferath GmbH & Co. KG, 52353 Düren/DE

**Bezeichnung:** Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb

**IPC:** D 21 F 1/10

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der Teile der am 30. März 2004 eingereichten Unterlagen dieser Patentanmeldung unabhängig von gegebenenfalls durch das Kopierverfahren bedingten Farbabweichungen.

München, den 5. Februar 2007  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



Stark

# BARTELS und Partner

Patentanwälte

1

BARTELS und Partner · Patentanwälte · Lange Straße 51 · D-70174 Stuttgart

Telefon +49 - (0) 7 11 - 22 10 91  
Telefax +49 - (0) 7 11 - 2 26 87 80  
E-Mail: office@patent-bartels.de

BARTELS, Martin Dipl.-Ing.  
CRAZZOLARA, Helmut Dr.-Ing. Dipl.-Ing.

19.März 2004

Andreas Kufferath GmbH & Co. KG, Andreas-Kufferath-Platz, 52353 Düren

## Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb

Die Erfindung betrifft ein Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb, bestehend aus mindestens zwei Gewebelagen, wobei eine obere Gewebelage aus Maschinenrichtungsfäden und aus Querrichtungsfäden gebildet ist, wobei eine untere Gewebelage aus Maschinenrichtungsfäden und aus Querrichtungsfäden gebildet ist, und wobei für die einzelnen Gewebelagen derart Fadenbrücken gebildet sind, dass diese über eine vorgebbare Wegstrecke innerhalb eines Bindungsrapportes keine Einbindung mit sonstigen Fäden aufweisen.

- 5
- 10 Bei den einschlägigen Verfahren zur Papierherstellung kommt der Entwässerung der von oben auf das Sieb aufgetragenen Faserstoffsuspension durch Filtration eine wesentliche Bedeutung zu. Als Faserstoffsuspension dienen dabei Gemische aus geeigneten Fasern, Füllstoffen, chemischen Hilfsstoffen und Wasser, welches die überwiegende Menge des Gemisches bildet. Der
- 15 angesprochene Filtrationsprozeß wird in der Papierindustrie auch mit Blattbildung bezeichnet und erfolgt im sogenannten Naß- oder Blattbildungsteil der Papiermaschine.

- 20 Um ein möglichst gleichmäßiges Papierblatt herstellen zu können, ist es erforderlich, den Anteil an Wasser innerhalb der Faserstoffsuspension direkt

vor der Blattbildung auf durchschnittlich 99 % zu erhöhen. Während des Prozesses der Blattbildung wird dieser Anteil durch Filtration wieder auf ca. 80 % reduziert. Die Papierfasern sowie die Füll- und Hilfsstoffe bleiben im sich ausbildenden Faservlies auf dem Papiermaschinensieb zurück.

5

Während früher die Entwässerung hauptsächlich durch ein Papiermaschinensieb auf Langsiebmaschinen erfolgte, kommen heute immer häufiger Doppelsiebmaschinen, vorzugsweise sog. Gap- oder Spaltformer zum Einsatz. Diese zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass die Faserstoffsuspension direkt in einen Spalt zwischen zwei Papiermaschinensiebe gespritzt und durch beide Siebe entwässert wird. Mit dieser Art der Papiermaschinen konnte der Filtrationsprozeß so beschleunigt werden, dass heute Produktionsgeschwindigkeiten von 2000 m/min und mehr möglich sind.

10

- 15 Ein besonderer Bereich innerhalb der Papierindustrie stellt die Herstellung von sog. Hygienepapieren dar, wie Taschentücher, Toilettenpapier, Handtücher od. dgl.. Die hier zum Einsatz kommenden Papiersorten zeichnen sich vor allem durch besonders geringe Flächengewichte aus, die je nach Verwendungszweck zwischen 10 und 20 g/m<sup>2</sup> liegen. Grafische Papiersorten liegen im Vergleich dazu zwischen 42 und 120 g/m<sup>2</sup>.

20

Um ein gleichmäßiges Blatt mit so niedrigem Flächengewicht zu bilden, benötigt man eine höhere Verdünnung der Faserstoffsuspension als bei anderen Papiersorten. Die Faserstoffkonzentration sinkt auf etwa 0,3 bis 0,5 % ab. Um diese Papiersorten auch effektiv fertigen zu können, muß diese größere Wassermenge in kürzester Zeit, also bei den höchsten Produktionsgeschwindigkeiten, erfolgen. Gleichzeitig soll natürlich die Faserstoffretention möglichst hoch bleiben, also nur ein geringer Anteil der eingetragenen Fasern mit dem Wasser entfernt werden.

25

Im Stand der Technik (EP 0 069 101 A1, EP 0 116 945 A1, EP 0 794 283 A1 sowie DE 100 30 650 A1) sind als Papiermaschinensiebe Verbundgewebe bekannt, die aus zwei mehr oder weniger eigenständigen einlagigen Sieben bestehen, die auf unterschiedliche Art und Weise miteinander verbunden  
5 weitestgehend eine offene Fläche beibehalten, so dass dergestalt die hohe erforderliche Entwässerungsleistung garantiert ist. Die genannten bekannten Lösungen zielen in den meisten Fällen darauf ab, eine gleichmäßige Papierseite in Form eines Zweischicht-Gewebes, auch Leinwandbindung genannt,  
10 mit den verschiedensten Laufseiten auf geeignete Art und Weise zu verbinden. Häufig geht jedoch zugunsten der hohen Entwässerungsleistung eine abnehmende Faserstoffretention einher, da nicht in ausreichendem Maße die für die Retention notwendigen langen Fadenbrücken der Querrichtungsfäden zur Verfügung stehen.

15

Die Verbindung zweier einlagiger Gewebe zum Papiermaschinensieb, bei denen längere Fadenbrücken durch Querrichtungsfäden gebildet werden, ist in der EP 0 889 160 A1 offenbart. Die Papierseite (Oberseite) wird dabei durch eine Vierschaft-Köperbindung und die Laufseite (Unterseite) durch  
20 eine Vierschaft-Leinwandbindung realisiert. Die Verbindung beider Lagen erfolgt durch eine Anbindung eines papierseitigen Maschinenrichtungsfadens an einen laufseitigen Querrichtungsfaden. Diese Art Gewebe zeichnet sich sowohl durch eine höhere Entwässerungsleistung als auch durch eine gute Faserunterstützung aufgrund der langen Fadenbrücken aus. Bei der  
25 bekannten Lösung kommt es zu einer heute nicht mehr akzeptablen Markierung, die durch die Art der Lagenverbindung hervorgerufen wird. Ferner ist das Verschleißpotential eingeschränkt, d.h. die Lauf- bzw. Maschinenseite, die überwiegend durch die Maschinenrichtungsfäden gebildet ist, wird direkt dem Verschleiß ausgesetzt und in der Folge kann es beim Einsatz zu

Naht- oder Siebrissen kommen. Ferner ist die Biegesteifigkeit in Querrichtung eingeschränkt, und zwar bedingt durch die Vierschaft-Laufseite sowie einer schwer beherrschbaren automatischen Nahtung, die durch die parallel verlaufenden unteren Maschinenrichtungsfäden verursacht ist.

5

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt daher der Erfindung die Aufgabe zugrunde, unter Beibehalten der Vorteile der bekannten Sieblösungen diese dahingehend weiter zu verbessern, dass insbesondere im Bereich der Herstellung von Hygienepapieren eine sehr hohe Entwässerungsleistung und Faserunterstützung gegeben ist. Gleichzeitig soll das Gewebe dünn aber trotzdem mechanisch stabil gegen Welligkeit und Verzug sein und dennoch gute Biegesteifigkeitswerte in Querrichtung aufweisen sowie die Möglichkeit einer vorteilhaften Nahtung zum Verbinden der Siebenden gewährleisten. Eine dahingehende Aufgabe löst ein Sieb, insbesondere Papiermaschinen Sieb, mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

10  
15

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 die Fadenbrücken der oberen Querrichtungsfäden innerhalb eines Bindungsrapportes mindestens über neun Maschinenrichtungsfäden und höchstens unter einem Maschinenrichtungsfaden verlaufen, dass die Fadenbrücken der unteren Querrichtungsfäden innerhalb des Bindungsrapportes mindestens unter sechs und über mindestens zwei Maschinenrichtungsfäden verlaufen, und dass zwischen zwei Maschinenrichtungsfäden, die über einen Querrichtungsfaden verlaufen, mindestens ein anderer Maschinenrichtungsfaden unter dem gleichen Querrichtungsfaden verläuft, erhält man immer auf der Ober- oder Papierseite die für eine gute Faserunterstützung erforderlichen langen Fadenbrücken aus Querrichtungsfäden, die in Verbindung mit der offenen Kette auch die erforderliche Durchlässigkeit für die

20  
25

- benötigte hohe Entwässerungsleistung gewährleistet. Zusätzlich zur besseren Faserunterstützung wirken die langen Fadenbrücken vorteilhaft im Hinblick auf eine hohe Biegestabilität in Querrichtung des Siebes. Die Unter- oder Laufseite garantiert darüber hinaus durch die doppelte Einbindung der
- 5 unteren Querrichtungsfäden eine hohe Stabilität bezüglich diagonalem Verzug. Dadurch, dass die unteren Querrichtungsfäden unter mindestens sechs Maschinenrichtungsfäden verlaufen, ist darüber hinaus eine hohe Verschleißfestigkeit in der Papiermaschine erreicht.
- 10 Wird das Sieb vorzugsweise aufgebaut aus Kunststoff-Fäden während seiner Herstellung oder anschließend thermofixiert, kommt es dabei durch die aufgebrachte Spannung in Maschinenlaufrichtung dazu, dass sich die beiden bindenden Maschinenrichtungsfäden an der Bindestelle aufeinander zu bewegen und so die offenen Bereiche des Siebes zusätzlich vergrößern.
- 15 Damit erhöht sich zum einen die Durchlässigkeit und zum anderen wird der untere Querrichtungsfaden stärker gekröpft und steht weiter aus der Unter- oder Laufseite heraus und kann so zu einem größeren Anteil in der Papiermaschine „abgeschliffen“ werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Siebes wird die Ober- und die Unterseite
- 20 aus der gleichen Anzahl an Maschinenrichtungsfäden gebildet, wobei es keine feste Zuordnung von einzelnen Maschinenrichtungsfäden zu einer der beiden Seiten geben muß. Die Anzahl an Querrichtungsfäden ist auf Ober- oder Papierseite höher als auf der Unter- oder Laufseite.
- 25 Die Verbindung der beiden Gewebelagen miteinander kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen, beispielsweise in Form des Einsatzes zusätzlicher Binfäden, die als Querrichtungsfäden oder Maschinenrichtungsfäden ausgebildet sein können. Eine weitere Möglichkeit der Verbindung ist die sog. integrale Verbindung mit Hilfe der vorhandenen bin-

derungseigenen Fäden, auch Strukturfäden genannt, wie Maschinenrichtungsfäden oder Querrichtungsfäden, die sowohl als Anbindung als auch als Austausch zweier benachbarter Fäden oder Fadensysteme ausgebildet sein können.

5

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Siebes sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

10

Im folgenden wird das erfindungsgemäße Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb, anhand verschiedener Ausführungsbeispiele nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

15

Fig. 1a den Verlauf der Maschinenrichtungsfäden bei einem ersten Ausführungsbeispiel des Siebes entlang der Schnittlinie A – A in Fig. 1b sowie in Fig. 1c, wobei die Lagenverbindung durch einen Austausch der Maschinenrichtungsfäden realisiert ist;

20

Fig. 1b eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Ober- oder Papierseite;

25

Fig. 1c eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Unter- oder Laufseite, und zwar ohne obere Querrichtungsfäden als Schnitt zwischen den Gewebelagen 1T und 1B nach der Fig. 1a;

Fig. 2a den Verlauf der Maschinenrichtungsfäden bei einem zweiten Ausführungsbeispiel des Siebes entlang der Schnittlinie B – B in Fig. 2b sowie in Fig. 2c, wobei die Lagenverbindung durch einen Austausch der Maschinenrichtungsfäden realisiert ist;

- Fig.2b eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Ober- oder Papierseite;
- 5 Fig.2c eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Unter- oder Laufseite, und zwar ohne obere Querrichtungsfäden als Schnitt zwischen den Gewebelagen 2T und 2B nach der Fig. 2a;
- 10 Fig.3a den Verlauf der Maschinenrichtungsfäden bei einem dritten Ausführungsbeispiel des Siebes entlang der Schnittlinie C – C in Fig.3b sowie in Fig.3c, wobei die Lagenverbindung durch einen Austausch der Maschinenrichtungsfäden realisiert ist;
- 15 Fig. 3b eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Ober- oder Papierseite;
- Fig.3c eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Unter- oder Laufseite, und zwar ohne obere Querrichtungsfäden als Schnitt zwischen den Gewebelagen 3T und 3B nach der Fig. 3a;
- 20 Fig.4a den Verlauf der Maschinenrichtungsfäden bei einem vierten Ausführungsbeispiel des Siebes entlang der Schnittlinie D – D in Fig.4b sowie in Fig.4c, wobei die Lagenverbindung durch einen Austausch der Maschinenrichtungsfäden realisiert ist;
- 25 Fig.4b eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Ober- oder Papierseite;



Fig.4c eine Draufsicht auf einen Ausschnitt der Unter- oder Laufseite, und zwar ohne obere Querrichtungsfäden als Schnitt zwischen den Gewebelagen 4T und 4B nach der Fig. 4a.

5

Das in den Fig. 1a,1b,1c gezeigte Sieb in Form eines Papiermaschinensiebes realisiert das erfindungsgemäße Gewebe mit einem Verhältnis der Querrichtungsfäden von Oberseite (121 bis 130) zu Unterseite (141 bis 145) von 2 : 1 und einer Verbindung der beiden Gewebelagen 1T und 2T durch den Austausch zweier direkt benachbarter und als funktionales Paar verwendeter Maschinenrichtungsfäden 101 bis 110. Dabei sind die folgenden Maschinenrichtungsfäden als Paare zu betrachten, nämlich 101, 102; 103, 104; 105, 106; 107,108 und 109 sowie 110. Sofern die Bezugszeichen hochgestellt einen Strich aufweisen, also beispielsweise 101' anstelle von 101, bedeutet dies, dass der nachfolgende Rapport angesprochen ist.

15

Das zweite Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2a bis 2c betrifft ein erfindungsgemäßes Papiermaschinensieb vergleichbar der Ausführung wie vorstehend beschrieben, wobei durch eine veränderte Anordnung der Anbindestellen der Maschinenrichtungsfäden 201 bis 210 auf der Oberseite ein modifizierter Charakter der Papierseite dergestalt erreicht wurde, dass es nur zu geringen Markierungen im Papier kommt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Verhältnis der Querrichtungsfäden von Oberseite 121 bis 130 zu Unterseite 141 bis 145 von 2 : 1 und die Verbindung der Gewebelagen 2T und 2B erfolgt durch den Austausch zweier direkt benachbarter und als funktionales Paar verwendeter Maschinenrichtungsfäden 201 bis 210. Dabei sind die folgenden Maschinenrichtungsfäden als Paare zu betrachten 201, 202; 203, 204; 205, 206; 207,208 und 209 sowie 210.

20

25

- Bei dem dritten Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3a,3b,3c ist das erfindungsgemäße Gewebe mit einem Verhältnis der Querrichtungsfäden von Oberseite 321 bis 335 zu Unterseite 341 bis 350 von 3 : 2 und einer Verbindung der beiden Gewebelagen 3T und 3B durch Anbindung der oberen Maschinenrichtungsfäden 301 bis 305 an die unteren Querrichtungsfäden 341 bis 350 realisiert. Dabei ist die Bindestelle so gewählt, dass sie genau zwischen den Bindestellen der unteren Maschinenrichtungsfäden 306 bis 310 liegt und somit gegen Verschleiß von der Unterseite geschützt ist.
- 10 Das vierte Ausführungsbeispiel nach den Fig.4a,4b,4c zeigt das erfindungsgemäße Gewebe mit einem Verhältnis der Querrichtungsfäden von Oberseite 441 bis 455 zu Unterseite 371 bis 480 von 3 : 2 und eine Verbindung der beiden Gewebelagen 4T und 4B durch einen separaten Bindefaden 461 bis 465, der hier als Querrichtungsfaden ausgebildet ist.
- 15 Der Durchmesser der oberen Maschinenrichtungsfäden kann gleich dem Durchmesser der unteren Maschinenrichtungsfäden sein; es besteht aber auch die Möglichkeit, den Durchmesser der oberen Maschinenrichtungsfäden kleiner oder gleich dem Durchmesser der unteren Maschinenrichtungsfäden zu wählen. Ferner kann der Durchmesser der oberen Querrichtungsfäden kleiner sein als der der unteren Querrichtungsfäden. Sofern in dem Anmeldetext Maschinenrichtungsfäden angesprochen sind, stellen diese die sog. Kettfäden des Gewebes dar und die Maschinenrichtungsfäden sind die sog. Schußfäden. Sofern die Biegesteifigkeit des Siebes in der Querrichtung
- 20 angesprochen ist, verläuft die Querrichtung bei den Sieben senkrecht zu denselben, beispielsweise senkrecht längs der Linie A – A in Fig. 1b. Die Maschinenlaufrichtung ist dann parallel zu der Linie A – A in Fig.1b zu sehen. Ferner besteht die Möglichkeit, grundsätzlich für die Erstellung der Gewebe die Maschinenrichtungsfäden mit den Maschinenquerrichtungsfä-
- 25

den zu tauschen, sofern einmal eine spezielle Webform dies notwendig machen sollte.

## Patentansprüche

1. Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb, bestehend aus mindestens zwei Gewebelagen, wobei eine obere Gewebelage aus Maschinenrichtungs-  
5 tungs-fäden und aus Querrichtungs-fäden gebildet ist, wobei eine untere Gewebelage aus Maschinenrichtungs-fäden und aus Querrichtungs-fäden gebildet ist, und wobei für die einzelnen Gewebelagen derart Fadenbrücken gebildet sind, dass diese über eine vorgebbare Wegstrecke innerhalb eines Bindungsrapportes keine Einbindung mit sonstigen Fäden aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass die Fadenbrücken der oberen  
10 Querrichtungs-fäden innerhalb eines Bindungsrapportes mindestens über neun Maschinenrichtungs-fäden und höchstens unter einem Maschinenrichtungs-faden verlaufen, dass die Fadenbrücken der unteren Querrichtungs-fäden innerhalb des Bindungsrapportes mindestens unter sechs  
15 und über mindestens zwei Maschinenrichtungs-fäden verlaufen, und dass zwischen zwei Maschinenrichtungs-fäden, die über einen Querrichtungs-faden verlaufen, mindestens ein anderer Maschinenrichtungs-faden unter dem gleichen Querrichtungs-faden verläuft.
- 20 2. Sieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Maschinenrichtungs-fäden der oberen Gewebelage und der unteren Gewebelage gleich ist und die Anzahl der Querrichtungs-fäden auf der Oberseite des Siebes größer ist als auf seiner Unterseite.
- 25 3. Sieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Gewebelagen durch gewebeeigene Maschinenrichtungs-fäden oder zusätzliche Querrichtungs-fäden als Binfäden miteinander verbunden sind.

4. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der beiden Gewebelagen durch Austausch zweier Maschinenrichtungsfäden im Inneren des Gesamtgewebes erfolgt.
- 5 5. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der beiden Gewebelagen durch Einbindung eines oberen Maschinenrichtungsfadens an einen unteren Querrichtungsfaden erfolgt und dass sich die Anbindestelle des oberen Maschinenrichtungsfadens genau zwischen den Anbindestellen zweier unterer Maschinenrichtungsfäden auf dem gleichen Querrichtungsfaden befindet.
- 10
6. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung der beiden Gewebelagen durch einen zusätzlich in das Gewebe eingebrachten Querrichtungsfaden erfolgt, der innerhalb eines Bindungsrapportes im Inneren des Gewebes einen oberen und einen
- 15 unteren Maschinenrichtungsfaden verbindet.
7. Sieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Anzahl gewebeeigener Querrichtungsfäden auf der
- 20 Oberseite zu dem der Unterseite 2 : 1 oder 3 : 2 gewählt ist.

Fig.1a

1T →  
1B →

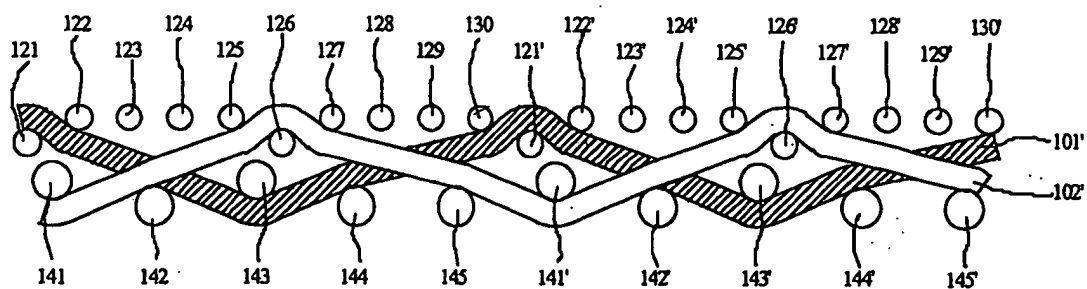
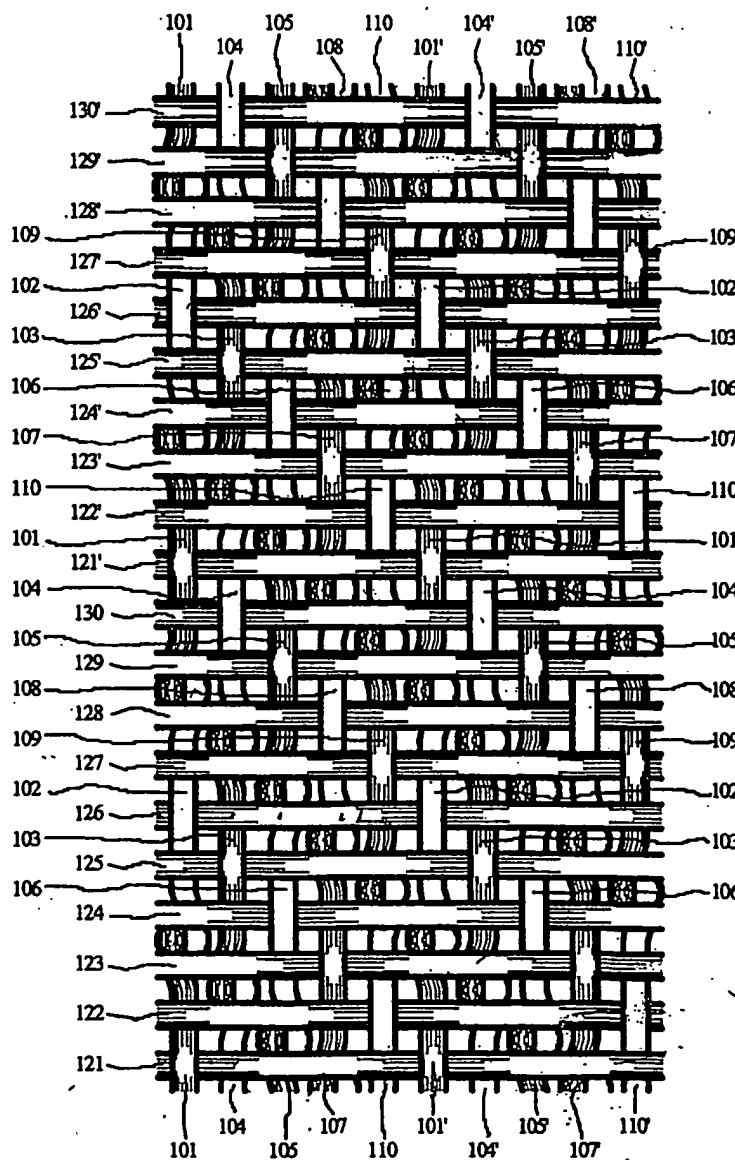


Fig.1b

← A



← A

Fig.1c

1B

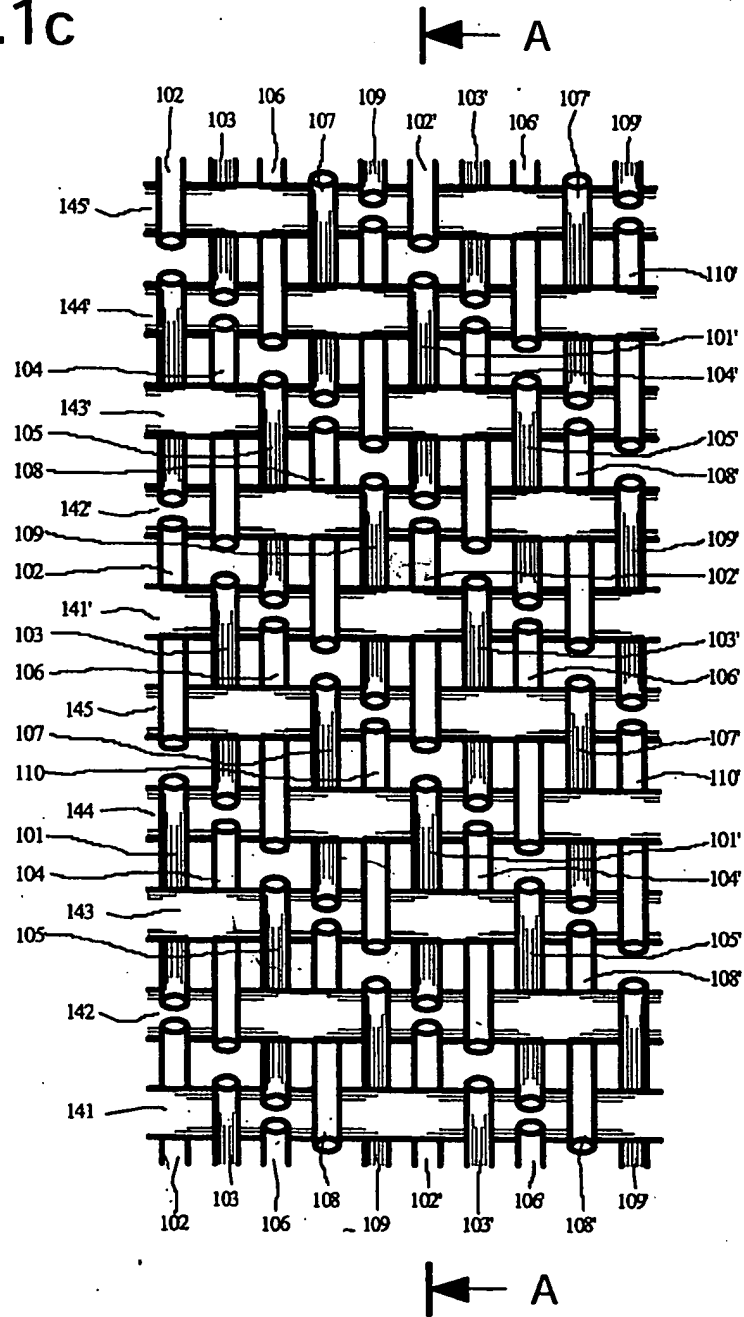


Fig.2a

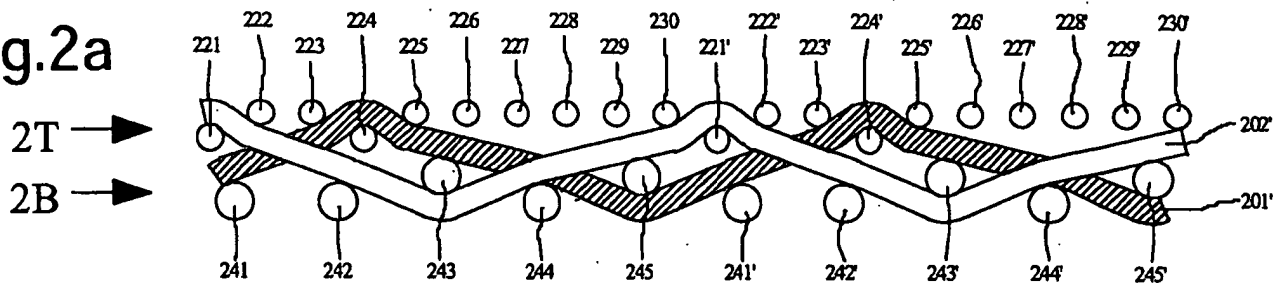


Fig.2b

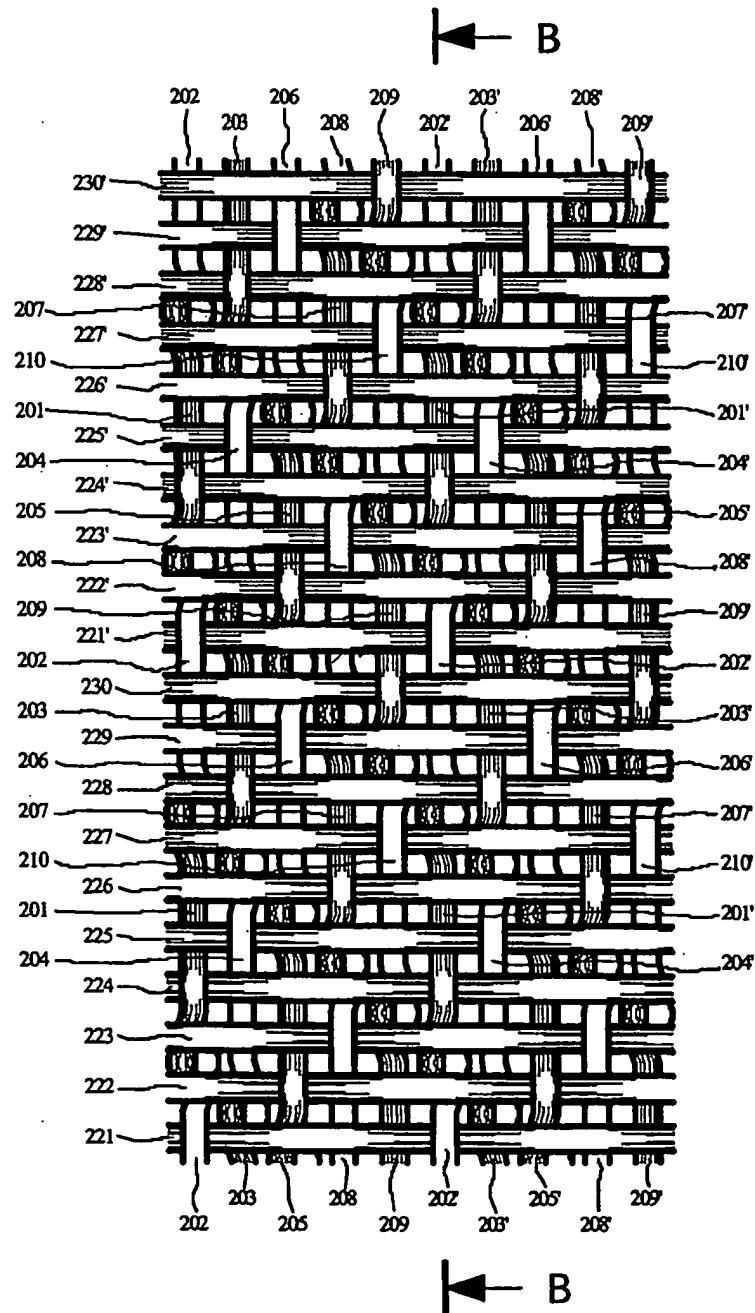




Fig.2c

2B

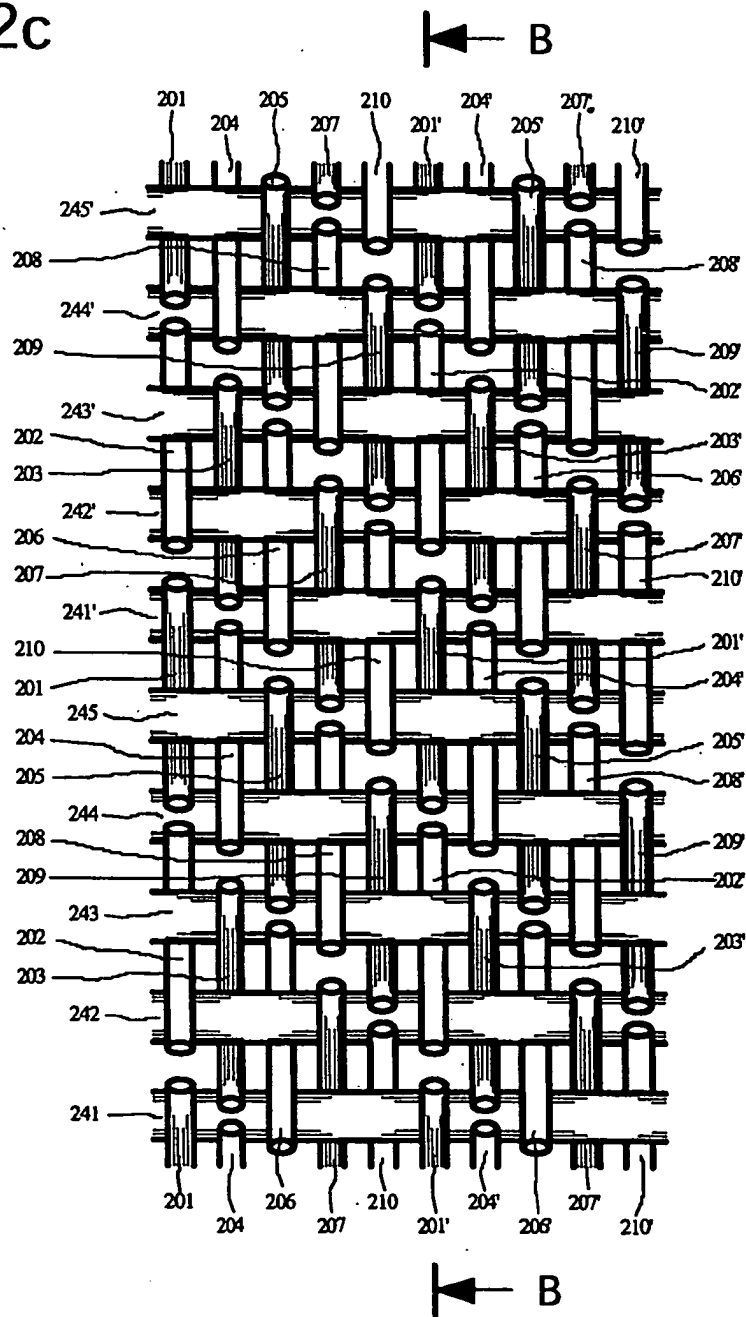


Fig.3a

3T →  
3B →

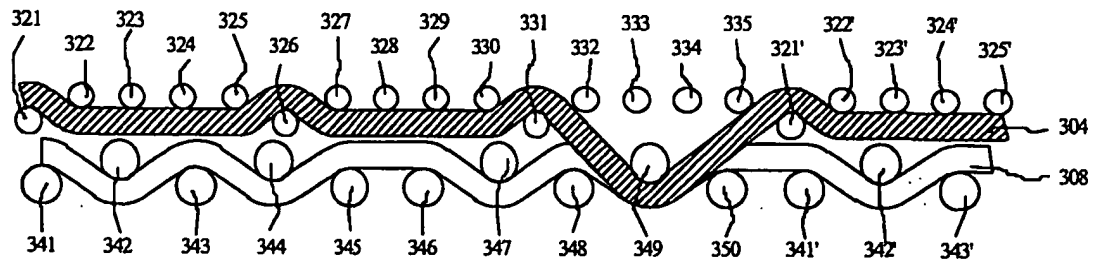


Fig.3b

3T

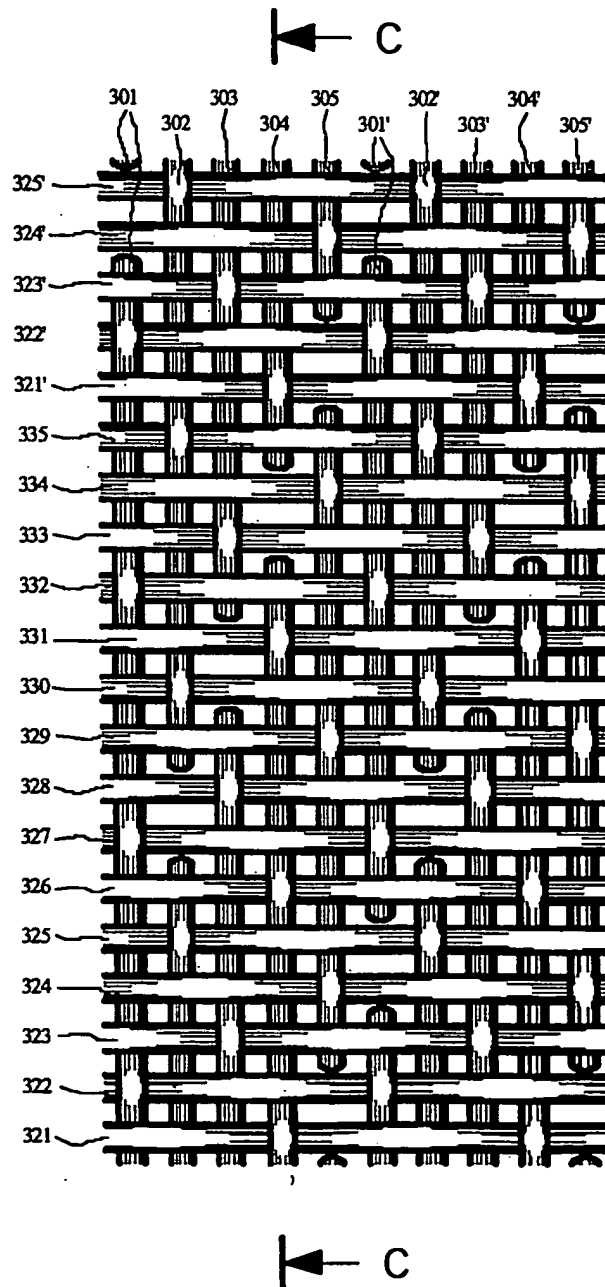


Fig.3c

3B

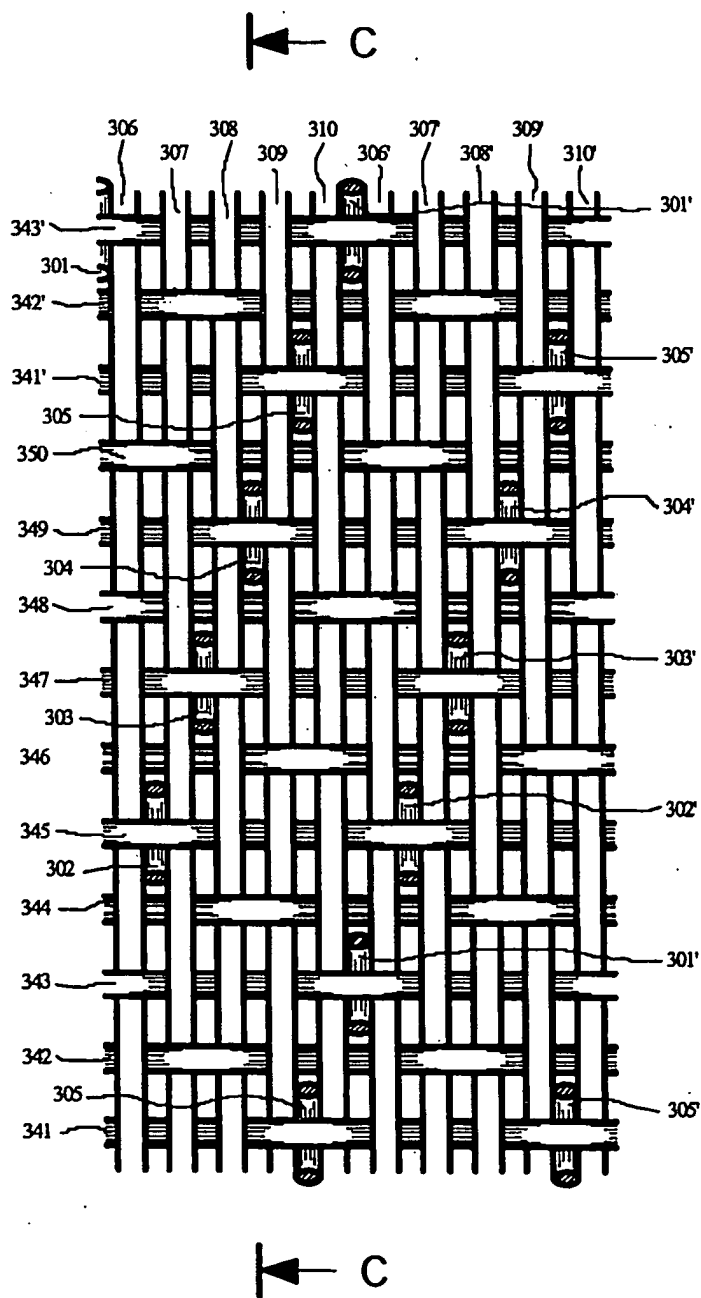


Fig.4a

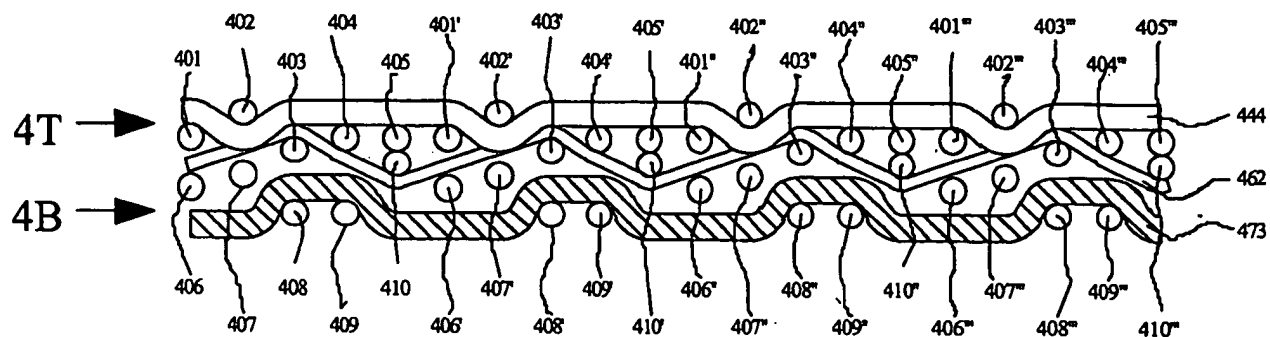


Fig.4b

4T

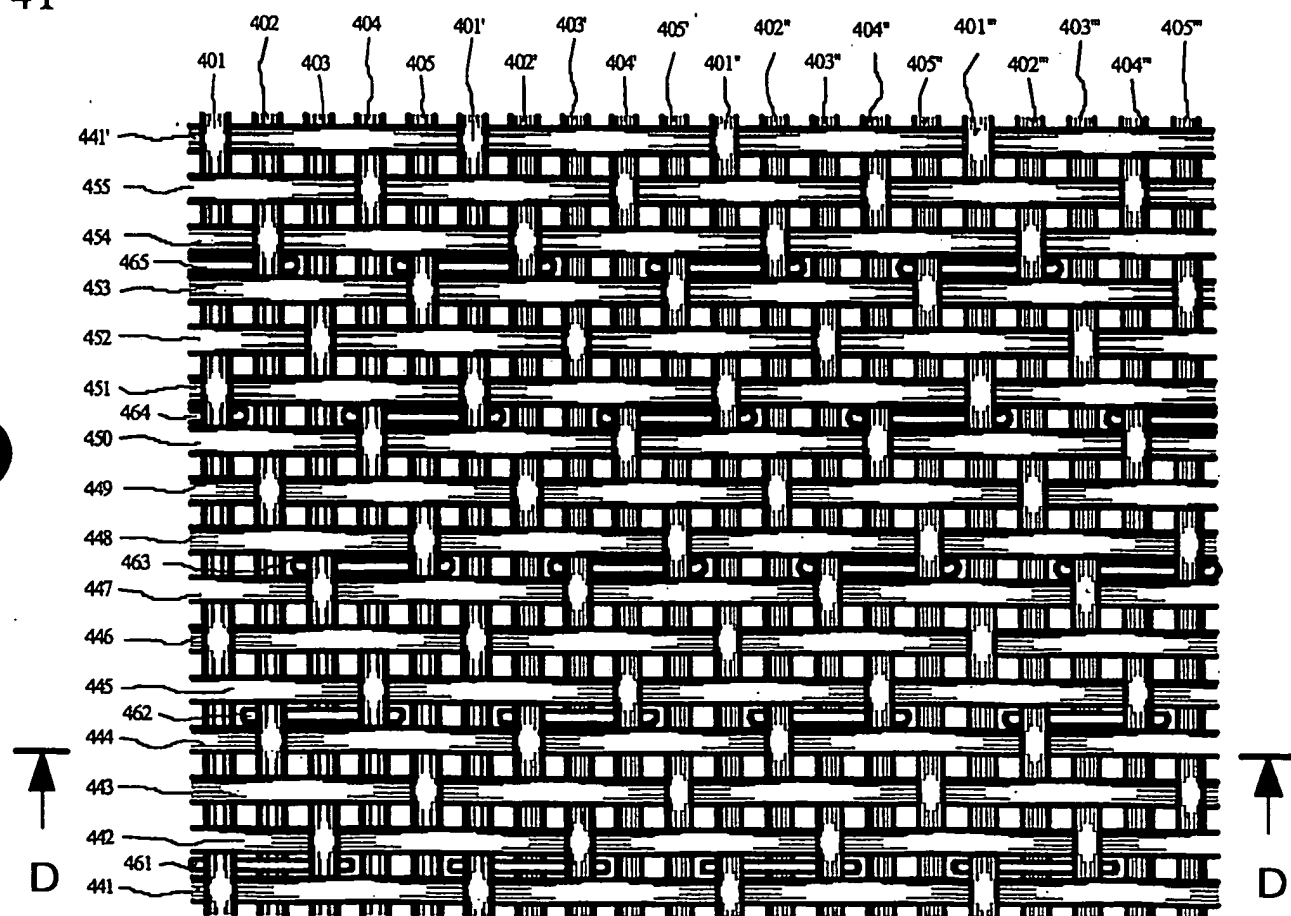
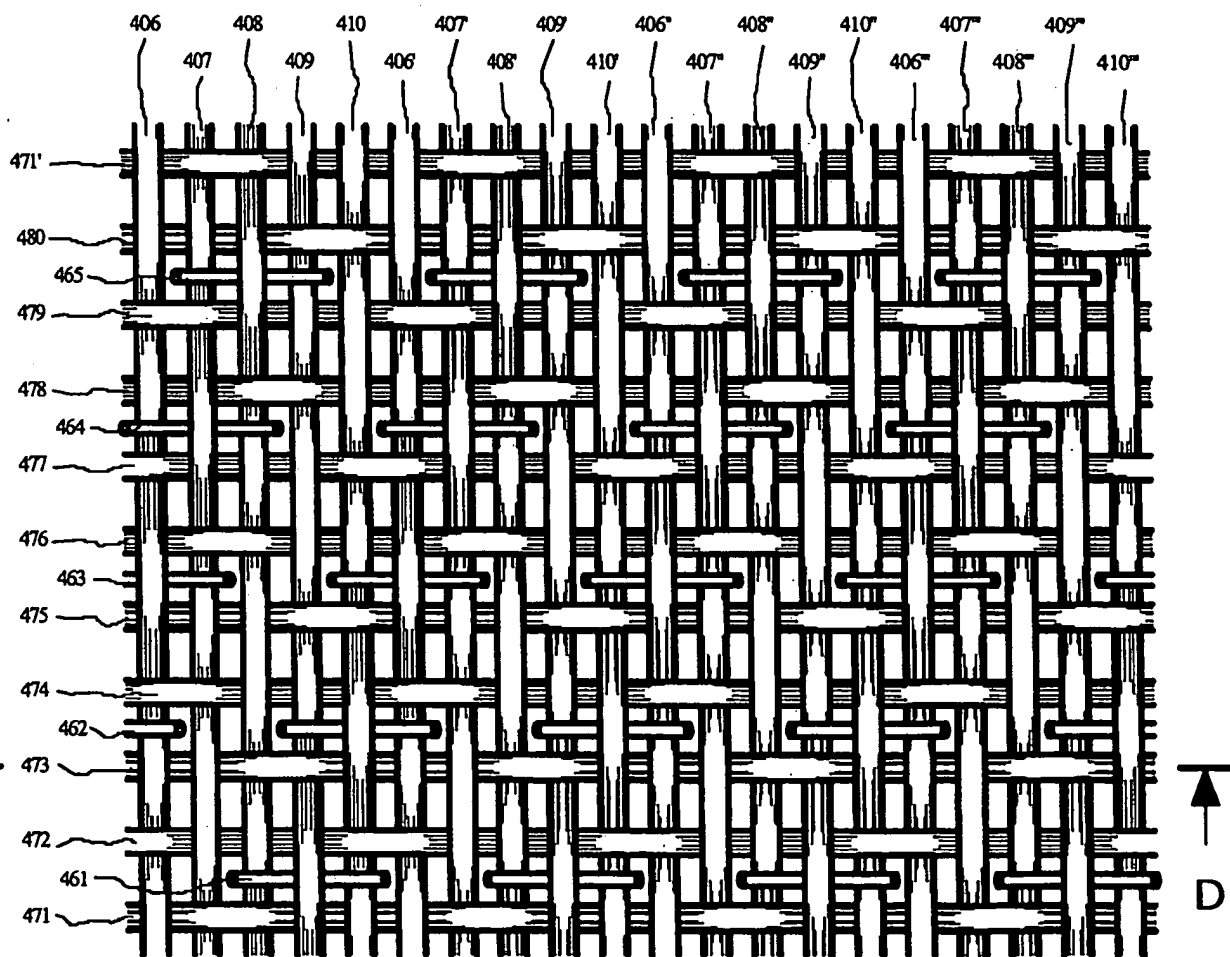


Fig.4c

4B



## Z u s a m m e n f a s s u n g

1. Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb.

- 5 2. Die Erfindung betrifft ein Sieb, insbesondere Papiermaschinensieb, bestehend aus mindestens zwei Gewebelagen, wobei eine obere Gewebelage aus Maschinenrichtungsfäden und aus Querrichtungsfäden gebildet ist, wobei eine untere Gewebelage aus Maschinenrichtungsfäden und aus Querrichtungsfäden gebildet ist, und wobei für die einzelnen Gewebelagen derart Fadenbrücken gebildet sind, dass diese über eine vorgebbare Wegstrecke innerhalb eines Bindungsrapportes keine Einbin-
- 10 dung mit sonstigen Fäden aufweisen, wobei die Fadenbrücken der oberen Querrichtungsfäden innerhalb eines Bindungsrapportes mindestens über neun Maschinenrichtungsfäden und höchstens unter einem Maschinenrichtungsfaden verlaufen, dass die Fadenbrücken der unteren Querrichtungsfäden innerhalb des Bindungsrapportes mindestens unter sechs und über mindestens zwei Maschinenrichtungsfäden verlaufen, und wobei zwischen zwei Maschinenrichtungsfäden, die über einen Querrichtungsfaden verlaufen, mindestens ein anderer Maschinenrichtungsfaden unter dem gleichen Querrichtungsfaden verläuft.
- 15
- 20

3. Figl.1b.

Fig.1b

